

**Piano Nazionale Lauree Scientifiche 2017 – 2018
(anno di attività 2019)**



Progetto PLS di Biologia e Biotecnologie

Laboratori per l'insegnamento delle scienze di base

Le attività svolte nell'ambito del PLS di Biologia e Biotecnologia e descritte nelle pagine successive fanno riferimento alle linee guida previste per il Piano Nazionale Lauree Scientifiche e soddisfano i criteri per essere definiti laboratori PLS di successo.

In particolare, sono considerati laboratori di successo quelli:

_ progettati e realizzati congiuntamente da docenti della Scuola e dell'Università, in possibile collaborazione con stakeholders territoriali, centri scientifici, associazioni culturali di "mediatori scientifici";

_ basati su un progetto che indichi con chiarezza: i) obiettivi formativi; ii) set analitici dei risultati attesi; iii) attività da proporre agli studenti; iv) metodologie per la verifica dei risultati acquisiti; v) monitoraggio complessivo e specifico per i progetti; vi) sistema di valutazione e autovalutazione;

_ in cui gli studenti si addestrano alla risoluzione di problemi, allo sviluppo di modelli interpretativi di situazioni e all'osservazione critica di fenomeni scientifici, anche grazie all'interazione e lavoro di gruppo o altre modalità di socializzazione del sapere;

_ caratterizzati da una numerosità adeguata di studenti (10 – 15 per gruppo) per incontri concentrati in un periodo intensivo con la presenza e l'intervento dei docenti della Scuola e dell'Università;

_ sono integrabili nell'ambito del curriculum e dell'orario scolastico, in toto o in parte, anche nell'ambito delle attività previste per l'orientamento e per l'Alternanza Scuola - Lavoro;

_ si svolgono per una parte significativa della loro durata all'interno degli Istituti scolastici oppure presso strutture di ricerca presenti nelle Università, negli Enti di ricerca e nelle strutture del mondo del lavoro;

_ sono mirati all'attuazione delle indicazioni nazionali per quanto riguarda il quinto anno e l'esame di stato.

Le schede dei Laboratori PLS proposti alle scuole sono pubblicizzati sul sito web del Corso di Laurea in Scienze biologiche, nella pagina sull'Orientamento per gli studenti delle Scuole secondarie di II grado:

<https://biologia.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=/edu/Orientamento.html>



Università degli Studi di Torino

Dipartimento di Scienze della Vita e

Biologia dei Sistemi



Titolo dell'attività: BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI

(In collaborazione con il PLS di Scienze naturali)

Docenti responsabili: Francesca Bona, Simona Bonelli

Obiettivi formativi: il progetto didattico è finalizzato alla valutazione della biodiversità e della qualità ambientale di ecosistemi acquatici e terrestri l'applicazione delle tecniche di biomonitoraggio utilizzate nella ricerca scientifica e nel controllo ambientale. Nel corso dell'intera esperienza, lo studente acquisirà competenze interdisciplinari e concetti chiave afferenti l'ecologia, la zoologia e il biomonitoraggio ambientale la conservazione della biodiversità.

Attività proposte agli studenti: Il progetto si articolerà in attività teoriche, svolte in aula, e in attività pratiche svolte in campo e in laboratorio, le quali daranno allo studente la possibilità di seguire in prima persona tutte le fasi del lavoro del biologo ambientale.

Organizzazione delle attività:

Attività	Luogo	Ore
1. Lezione teorica introduttiva	In aula	3
1. Escursione didattica e campionamento di organismi acquatici	Rio Valsoglia, Parco Naturale Regionale "La Mandria" – Venaria (TO)	4
2. Riconoscimento sistematico degli invertebrati acquatici in laboratorio	Laboratorio di Ecologia e Zoologia, Palazzo Campana – Via Carlo Alberto 10, Torino	4
3. Calcolo dell'indice e giudizio di qualità	Aula	4
Totale		15

Metodologie per la verifica dei risultati acquisiti:

Include:

- Compilazione di una scheda di restituzione dati con calcolo degli indici ecologici/e status di conservazione delle comunità censite in campo. La scheda e gli algoritmi di calcolo sono predisposti a cura dei docenti DBIOS per una elaborazione da parte degli studenti (coadiuvati dai docenti di riferimento delle classi coinvolte)
- un questionario di autovalutazione

Periodo: Aprile -Maggio-Giugno-Settembre



Università degli Studi di Torino
**Dipartimento di Scienze della Vita e
Biologia dei Sistemi**



Titolo dell'attività:

BIOLOGIA VEGETALE: DALLE CELLULE ALLE MOLECOLE

Docenti responsabili: Silvia Perotto, Cinzia Berteà, Luisa Lanfranco

Obiettivi formativi: il progetto didattico è finalizzato all'acquisizione di conoscenze sugli organismi vegetali in riferimento ai diversi livelli di organizzazione del vivente attraverso l'applicazione di alcune metodologie sperimentali utilizzate nella ricerca scientifica in ambito vegetale. Nel corso dell'intera esperienza, lo studente acquisirà competenze interdisciplinari e concetti chiave di botanica, fisiologia e biologia molecolare.

Attività proposte agli studenti: Il progetto si articolerà in attività teoriche, svolte in aula, e in attività pratiche svolte in laboratorio, le quali daranno allo studente la possibilità di svolgere in prima persona tutte le fasi del lavoro.

Organizzazione delle attività:

Attività	Luogo	Ore
4. Lezione teorica introduttiva	In aula	2+2
5. La cellula vegetale e i suoi comparti	Laboratorio di morfologia- Auletta 2 in Viale Mattioli 25	4
6. La fotosintesi nelle piante	Laboratorio biomolecolare – Via Accademia Albertina 13	4
7. Uno zoom sul DNA di una pianta	Laboratorio biomolecolare – Via Accademia Albertina 13	4
Totale		16

Descrizione dettagliata delle attività e relativi obiettivi specifici:

1. **Lezione teorica introduttiva.** Nel corso del primo incontro verrà fornita una conoscenza scientifica di base sulla biologia vegetale, concordando con l'insegnante gli argomenti da approfondire in preparazione delle attività pratiche.
2. **La cellula vegetale e i suoi comparti.** Durante questa attività in laboratorio gli studenti utilizzeranno come strumento il microscopio ottico per osservare e sperimentare su cellule e tessuti vegetali. Sotto la guida dei docenti e dei collaboratori verranno condotte le seguenti attività: preparazione di campioni e osservazione di organuli caratteristici della cellula vegetale (cloroplasti, amiloplasti, cromoplasti, vacuolo). La funzione del vacuolo come osmometro della cellula sarà testata con esperimenti di plasmolisi. Eventualmente, estrazione di antociani e viraggio di colore in ambiente acido-basico.

3. **La fotosintesi nelle piante.** Durante questa attività di laboratorio gli studenti, divisi in piccoli gruppi, estrarranno i pigmenti fotosintetici da foglie verdi. I diversi estratti saranno misurati allo spettrofotometro. La quantità delle clorofille e dei carotenoidi verrà calcolata inserendo i dati ottenuti in equazioni studiate appositamente per la quantificazione di queste molecole. Inoltre, verrà effettuata un'analisi qualitativa degli estratti tramite cromatografia su strato sottile (TLC). I risultati delle analisi quantitative e qualitative verranno paragonati tra i diversi gruppi e discussi. Eventualmente, verrà effettuata la visualizzazione dell'amido primario in foglie esposte per 48 ore alla luce o al buio (preparate in anticipo e sbiancate in solvente) tramite il reattivo di Lugol, con successiva discussione dei risultati.
4. **Uno zoom sul DNA di una pianta.** Durante questa attività in laboratorio gli studenti estrarranno il DNA da campioni vegetali e lo separeranno mediante elettroforesi su gel di agaroso. Sarà quindi condotta un'analisi dei polimorfismi genetici attraverso un esperimento di PCR-RFLP. I prodotti di una reazione di PCR (preparati in anticipo) saranno soggetti ad una restrizione enzimatica per mettere in evidenza polimorfismi di sequenza in seguito a elettroforesi su gel di agaroso. L'esperimento sarà congelato in modo da poter discutere l'uso dei polimorfismi genetici per diverse applicazioni di biologia vegetale.

Metodologie per la verifica dei risultati acquisiti:

Questionario di autovalutazione o relazione (da decidere con gli insegnanti)

Periodo:

Le attività previste dal presente progetto possono essere svolte durante tutto l'anno. Tuttavia, per la disponibilità dei laboratori didattici il periodo più indicato è quello estivo (giugno) o autunnale (settembre).



Università degli Studi di Torino
**Dipartimento di Scienze della Vita e
Biologia dei Sistemi**



Titolo dell'attività: CARIOLOGIA e CITOGENETICA

Docente responsabile: Alfredo Santovito

Obiettivi formativi: il progetto didattico è finalizzato alla esposizione di alcune metodiche utilizzate per lo studio della cariologia e della citogenetica umana. Nel corso dell'esperienza, lo studente acquisirà competenze teorico-pratiche e concetti chiave concernenti la cariologia umana e dei primati antropomorfi, nonché l'utilità della citogenetica nella valutazione dei danni da esposizione a xenobiotici ambientali.

Attività proposte agli studenti: Il progetto si articolerà in una lezione teorica, svolta in aula, e in una attività pratica svolta in laboratorio, le quali daranno allo studente la possibilità di seguire e svolgere in prima persona tutte le fasi del lavoro di allestimento di un cariotipo umano.

Organizzazione delle attività:

Attività	Luogo	Ore
8. Lezione teorica introduttiva - Il cariotipo umano normale - Il cariotipo dei primati antropomorfi - Le principali aberrazioni cromosomiche - Effetti di xenobiotici ambientali sulla struttura dei cromosomi	In aula	2 (mattino)
9. Attività pratica Allestimento dei preparati cariologici - I passaggi per l'ottenimento dei preparati cariologici verranno svolti a gruppi di 2-3 studenti e consisteranno in: simulazione dell'allestimento della coltura di linfociti, lisi degli eritrociti, fissazione, "splash" su vetrino, colorazione, osservazione al microscopio Ricostruzione di un cariotipo umano - Ai gruppi di studenti verranno fornite immagini di piastre metafasiche umane dalle quali essi ritaglieranno i singoli cromosomi e li utilizzeranno per ricostruire un cariotipo.	In laboratorio (obbligatorio l'uso del camice e dei guanti) - Uso di centrifughe, di pipette pasteur, di plastiche e vetreria dedicate	5 (pomeriggio)
Totale		7

Moduli per gruppi di circa 20-25 studenti

Metodologie per la verifica dei risultati acquisiti:

- una breve relazione da parte degli studenti
- un questionario di autovalutazione

Periodo: Settembre



Titolo dell'attività: COLTURE CELLULARI PER GLI STUDI BIOLOGICI

Docenti responsabili: Erika Cottone, Patrizia Bovolin

Obiettivi formativi: Il progetto didattico è finalizzato all'utilizzo delle colture di cellule animali *in vitro* come modello per svariati studi nel campo della biologia sperimentale. Nel corso dell'intera esperienza, gli studenti acquisiranno competenze teorico-pratiche e concetti chiave concernenti le tecniche sulle colture cellulari animali, nonché vedranno l'applicazione pratica delle colture di adipociti come modello sperimentale per la valutazione degli effetti obesogeni di alcuni interferenti endocrini contenuti nelle plastiche.

Attività proposte agli studenti: Il progetto si articolerà in parti teoriche e attività pratiche svolte in laboratorio, le quali daranno allo studente la possibilità di seguire e svolgere in prima persona le fasi dell'attività di messa in coltura delle cellule, conta cellulare, valutazione della crescita dopo alcuni giorni, colorazione istochimica delle cellule per la valutazione dell'accumulo di lipidi e interpretazione dei risultati.

Organizzazione delle attività:

Attività	Luogo	Ore
1. Lezione teorica introduttiva - Le colture cellulari <i>in vitro</i>	Laboratorio	2 (1° giorno)
2. Attività pratica - Coltura <i>in vitro</i> di una linea cellulare	Laboratorio morfologico e laboratorio di colture cellulari, 1° piano, via Accademia Albertina 13, Torino	3 (1° giorno)
3. Attività pratica - Valutazione della crescita cellulare		1 (2° giorno)
4. Lezione teorica - Le plastiche e gli interferenti endocrini: gli adipociti come modello per lo studio di potenziali effetti obesogeni		1,5 (2° giorno)
5. Attività pratica - Colorazione istochimica delle cellule e interpretazione dei risultati		2,5 (2° giorno)
Totale		10 (in 2 giorni)

Descrizione dettagliata delle attività e relativi obiettivi specifici:

1. **Lezione teorica introduttiva - Le colture cellulari *in vitro*.** Nel corso del primo incontro verrà fornita una conoscenza scientifica delle attrezzature e delle principali tecniche utilizzate in biologia cellulare. Si capirà l'utilità di coltivare cellule *in vitro*, quali tipi di colture esistono, quali sono le condizioni di coltura, i principi di sterilità, l'osservazione al microscopio, la conta cellulare. A tal fine verrà proiettato un video propedeutico all'attività pratica svolta successivamente.

2. **Attività pratica di laboratorio - Coltura *in vitro* di una linea cellulare di preadipociti.** Gli studenti, suddivisi in gruppi, avranno modo di allestire le colture cellulari. Lavorando in cappe biohazard per garantire la sterilità, i preadipociti verranno staccati dalla piastra di coltura, si procederà alla loro conta mediante utilizzo del microscopio, quindi le cellule verranno piastrate a differenti densità nelle piastre di coltura e tenute in incubatore per 3 giorni.

3. **Attività pratica di laboratorio - Valutazione della crescita cellulare.** Mediante l'utilizzo di un microscopio collegato al proiettore, si procederà al controllo della crescita cellulare dei preadipociti piastrati

durante il 1° giorno di attività. Gli studenti potranno valutare la diversa densità cellulare, proporzionale al numero iniziale di cellule piastrate.

4. Lezione teorica - Le plastiche e gli interferenti endocrini: gli adipociti come modello per lo studio di potenziali effetti obesogeni. Verrà spiegato agli studenti che alcune molecole presenti come additivi nelle plastiche (es. ftalati, bisfenoli, organofosfati) sono oggi riconosciute come interferenti endocrini, in grado di avere effetti nocivi sul sistema endocrino (ormonale) animale e dell'uomo. In particolare gli "obesogeni" o "interferenti metabolici", promuovono l'accumulo di tessuto adiposo, alterandone il differenziamento cellulare e aumentando i depositi di grasso. Verrà spiegato che i modelli cellulari *in vitro* di adipogenesi possono essere utilizzati per testare la potenziale interferenza metabolica di diversi classi di composti, quantificando il differenziamento in adipociti maturi e la loro capacità di aumentare l'accumulo lipidico.

5. Attività pratica di laboratorio - Colorazione istochimica degli adipociti e interpretazione dei risultati. Su adipociti trattati o meno con alcuni plastificanti per alcuni giorni, gli studenti effettueranno una colorazione istochimica specifica per individuare gli accumuli intracellulari di lipidi, quindi si procederà all'osservazione al microscopio e all'interpretazione dei risultati che permetterà di valutare se le molecole oggetto di studio hanno *in vitro* effetti obesogeni.

Metodologie per la verifica dei risultati acquisiti:

- una breve relazione da parte degli studenti
- un questionario di autovalutazione

Periodo: da Settembre a Dicembre



Università degli Studi di Torino
**Dipartimento di Scienze della Vita e
Biologia dei Sistemi**



Titolo dell'attività: CORPO UMANO E NUTRIZIONE

Docenti responsabili: Margherita Micheletti, Francesca Valetti

Obiettivi formativi: il progetto didattico è finalizzato alla valutazione degli effetti della nutrizione sulla struttura corporea, partendo dalle molecole assimilate fino ad arrivare alla misura antropometrica come strumento per monitorare l'obesità. Verranno inoltre forniti cenni alla biochimica della nutrizione e strumenti di laboratorio per la quantificazione di zuccheri e proteine in matrici alimentari. Nel corso dell'intera esperienza, lo studente acquisirà competenze interdisciplinari e concetti chiave afferenti all'antropometria, la biochimica della nutrizione e l'analisi quantitativa di biomolecole.

Attività proposte agli studenti: Il progetto si articolerà in attività teoriche, svolte in aula, e in attività pratiche svolte in laboratorio, le quali daranno allo studente la possibilità di seguire in prima persona tutte le fasi del lavoro di dosaggio delle proteine e del glucosio.

Organizzazione delle attività:

Attività	Luogo	Ore
10. Lezione teorica introduttiva in relazione alla variabilità umana e al modo di misurarla in termini antropometrici con i vari indicatori ponderali (indice di massa corporea e tabelle di riferimento internazionale, girovita e indice di proporzione tra circonferenza). Quadro generale sulle incidenze italiane europee e mondiali di sovrappeso e obesità come pandemia con le conseguenze sulla salute. Quadro specifico italiano su soggetti in età evolutiva.	In aula	2
11. Lezione teorica sui meccanismi biochimici di trasformazione di zuccheri e proteine e sul collegamento al metabolismo dei grassi e ai depositi adiposi	In aula	1
12. – 1 ora: rilevamento misurazioni per raccolta dati antropometrici ma anche forza della mano per vedere differenze in relazione al BMI, genere ed età, volendo. - 4 ore: dosaggio quantitativo di proteine e glucosio in varie matrici alimentari (latte, uova, bibite,	Laboratorio Didattico di Biochimica, via Accademia Albertina 13, Torino	5

succhi di frutta, farine di tipo differente, dolcificanti, ecc...)		
13. Analisi dei dati per: a. dati antropometrici per derivare un quadro della condizione della classe b. calcolo dati biochimici (quantità proteine e zuccheri) su alcuni cibi, confrontando i dati ottenuti con le quantità riportate in etichetta c. elaborazione guidata: quali rischi per l'obesità sono associati a cibi con contenuto zuccherino o proteico differente?	In aula	4
Totale		12

Metodologie per la verifica dei risultati acquisiti:

- una elaborazione da parte degli studenti. La scheda e gli algoritmi di calcolo sono predisposti a cura dei docenti DBIOS per una elaborazione da parte degli studenti (coadiuvati dai docenti di riferimento delle classi coinvolte)
- un questionario di autovalutazione

Periodo: Settembre

Attività 1°GENNAIO 2019-DICEMBRE 2019

LABORATORIO PLS	DOCENTI DBIOS COINVOLTI	TUTOR COINVOLTI	N. CLASSI	N. STUDENTI	N. INSEGNANTI	N. GIORNI	Scuole coinvolte
Biodiversità Ecosistemi	Francesca Bona, Simona Bonelli	Federica Paradiso, Barbara Rizzioli	3	49	5	6	ITIS Pininfarina di Moncalieri (TO; 2 classi), LL Porporato di Pinerolo (TO)
Biologia vegetale	Cinzia Margherita Berteà, Luisa Lanfranco, Silvia Perotto	Matteo Chialva	3	58	4	6	ITIS Pininfarina di Moncalieri (TO), LS Altiero Spinelli (TO; 2 classi)
Cariologia e Citogenetica	Alfredo Santovito	Claudio Gendusa	6	160	12	6	IIS Alessandro Volta (AL), LS di Savigliano (CN), LS Giordano Bruno (TO; 2 classi), IIS Santorre di Santarosa (TO; 2 classi)
Colture cellulari	Patrizia Bovolin, Erika Cottone	Rosaria Scandiffio	3	56	3	6	LS Carlo Cattaneo (TO), IIS Santorre Santarosa (TO), LS Maria Mazzarello (TO)
Corpo umano e Nutrizione	Margherita Micheletti Cremasco, Francesca Valetti	Ambra Giustetto, Alessia Moroni	3	55	6	5	IIS Santorre Santarosa (TO), ITIS Majorana di Grugliasco (TO), LS Giordano Bruno (TO)